

# **USULAN PENGGUNAAN METODE *FORECASTING* UNTUK PERMINTAAN KOPI ROBUSTA PADA PT. XYZ**

**Sri Radina Putri Nur Hidayatika<sup>1</sup>, Susatyo NWP.<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239

Telp. (024) 7460052

## **ABSTRAK**

*Sebagai negara penghasil kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brasil dan Vietnam, pada tahun 2012, Indonesia mampu memproduksi kopi robusta hingga lebih dari 601 ribu ton. Namun demikian, jika dilihat dari aspek mutu, kopi yang dihasilkan masih cukup memprihatinkan, dimana mayoritas masih menempati mutu sedang/ menengah. PT. XYZ sebagai salah satu perusahaan kopi di Indonesia yang sudah mempunyai UTZ certified coffee sering mengalami kendala mutu sehingga terkena larangan untuk melakukan eksport. Rendahnya mutu produksi kopi disebabkan karena cuaca yang sering berubah-ubah yang akan mempengaruhi kadar air pada biji kopi yang dijual oleh petani. Oleh sebab itu, pada bulan-bulan tertentu ketika kopi yang bermutu baik bisa didapatkan, PT. XYZ akan melakukan pembelian biji kopi dalam kapasitas yang besar untuk stock pada bulan berikutnya ketika kopi bermutu baik sulit untuk didapatkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu peramalan dengan teknik forecasting. Data historis yang digunakan adalah data permintaan kopi robusta selama bulan Januari 2013 hingga bulan Juni 2014. Dari hasil forecast, diperoleh pola permintaan kopi robusta yang cenderung konstan dan berdasarkan perhitungan peramalan dengan metode 3 Center Moving Average didapatkan hasil peramalan jumlah permintaan terhadap kopi robusta sebanyak 8754MT.*

**Kata Kunci : Kopi Robusta, Forecasting, 3 Center Moving Average**

## **ABSTRACT**

*As the third largest coffee producers country in the world after Brazil and Vietnam, in 2012, Indonesia could produce robusta coffee to more than 601 thousand tons. However, reviewed from the aspect of quality, the resulting coffee is quite apprehensive, the majority of coffee produced still had medium quality. PT. XYZ as one of the coffee industries in Indonesia who already has UTZ certified coffee often experience quality issues that leads to banned exports. The low quality of coffee production due to unstable weather changes will affect the coffee beans moisture sold by farmers. Therefore, in certain months when the coffee harvested in good quality, PT. XYZ will buy large capacity of coffee beans to stock the following month when the good quality coffee beans is hard to come by. Therefore, we need a forecasting techniques to perform a prediction. Historical data used is the robusta coffee demand during January 2013 to June 2014. From the forecast, obtained robusta coffee demand patterns that tend to be constant and based on calculations forecasting with 3 Center Moving Average method showed the forecasting of demand for robusta coffee is 8754MT.*

**Keywords: Robusta Coffee, Forecasting, 3 Center Moving Average**

## 1. Pendahuluan

Sebagai negara penghasil kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brasil dan Vietnam, Indonesia mampu memproduksi sedikitnya 748 ribu ton atau 6,6% dari produksi kopi dunia pada tahun 2012. Dari jumlah tersebut, produksi kopi robusta mencapai lebih dari 601 ribu ton (80,4%) dan produksi kopi arabika mencapai lebih dari 147 ribu ton (19,6%). Luas lahan perkebunan kopi di Indonesia mencapai 1,3 juta hektar (ha) dengan luas lahan perkebunan kopi robusta mencapai 1 juta ha dan luas lahan perkebunan kopi arabika mencapai 0,30 juta ha. Namun demikian, jika dilihat dari aspek kualitas/ mutu, kopi yang dihasilkan masih cukup memprihatinkan, dimana mayoritas masih menempati mutu sedang/ menengah.

PT. XYZ sebagai salah satu pelaku usaha dalam industri perkopian di Indonesia yang sudah mempunyai *UTZ certified coffee* yang merupakan sertifikat pengakuan secara internasional untuk produksi kopi yang memperhatikan kriteria ekonomi, sosial dan lingkungan, terus berusaha untuk memproduksi biji kopi yang berkualitas tinggi. Namun demikian perusahaan ini sering mengalami kendala karena sebagian besar mutu kopi yang dihasilkan oleh para petani pada saat panen adalah kopi bermutu rendah sehingga terkena larangan untuk melakukan eksport.

Rendahnya mutu produksi kopi robusta terutama disebabkan oleh pengelolaan kebun dan panen yang kurang memadai karena hampir seluruhnya kopi robusta di produksi oleh perkebunan rakyat. Budidaya kopi sebenarnya sudah dilakukan oleh petani sejak zaman penjajahan, tetapi pengelolaannya masih tetap tradisional. Kesalahan yang paling fatal yang umum dilakukan oleh petani adalah pada fase pemetikan. Kopi yang bermutu rendah juga dapat disebabkan oleh cuaca yang sering berubah-ubah yang akan mempengaruhi kadar air pada biji kopi.

Jadi walaupun Indonesia merupakan Negara penghasil kopi terbesar ketiga, PT. XYZ sering kali kesulitan untuk mendapatkan kopi yang bermutu baik. Oleh sebab itu, pada bulan-bulan tertentu ketika kopi yang bermutu baik bisa didapatkan, PT. XYZ akan

melakukan pembelian biji kopi dalam kapasitas yang besar untuk *stock* pada bulan berikutnya ketika kopi bermutu baik sulit untuk didapatkan. Oleh karenanya, diperlukan suatu peramalan untuk mengetahui jumlah permintaan konsumen di masa yang akan datang sehingga ketika melakukan pembelian biji kopi dapat disesuaikan dengan hasil perkiraan permintaan konsumen dan meminimalisir terjadinya kehilangan pelanggan akibat tidak dapat memenuhi permintaan karena ketidakpastian untuk mendapatkan kopi yang bermutu baik.

Untuk meminimasi ketidakpastian tersebut, maka dapat dilakukan dengan metode atau teknik *forecasting*. Suatu perusahaan melakukan kegiatan untuk mencapai sesuatu pada waktu yang akan datang serta memperhitungkan kondisi yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang. Kondisi yang akan datang tentu tidak dapat diketahui secara pasti sehingga pihak perusahaan mau tidak mau harus bekerja dengan orientasi pada waktu yang akan datang yang juga tidak pasti. Hasil peramalan tersebut kemudian dapat digunakan oleh pihak perusahaan untuk membuat perencanaan yang diperlukan untuk dilaksanakan pada masa yang akan datang.

## 2. Metodologi

Berdasarkan jenisnya, penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dengan cara tanya jawab secara lisan kepada manajer pemasaran PT. XYZ serta menggunakan data dan laporan perusahaan mengenai data historis permintaan konsumen terhadap kopi robusta.

Pengolahan data yang dilakukan di dalam penelitian ini meliputi:

- Membuat Plot Data Historis Permintaan  
Plotting data harus dilakukan sebelum melakukan metode peramalan untuk menentukan pola data yang terjadi. Dengan data yang ada diperoleh diagram pencarnya.
- Melakukan Peramalan  
Metode deret waktu (*time series*) digunakan dengan sejumlah data historis permintaan selama bulan

Januari 2013 hingga bulan Juni 2014 sebagai dasar dalam penyusunan suatu ramalan untuk beberapa periode di masa depan yaitu bulan Juli 2014 hingga bulan Juni 2015. Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *Simple Average*, *3 Moving Average*, *3 Center Moving Average*, *3 Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,8740$ , *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,3700$ , *ARIMA*, dan *Linier Regression*.

c. Melakukan Perhitungan *Error*

Setiap metode peramalan cenderung memiliki *error* atau ketidaksesuaian antara *demand* dengan hasil peramalan yang diperoleh.

d. Memilih Satu Metode Peramalan dengan *Error* Terkecil

Metode peramalan yang memiliki *error* terkecil dipilih sebagai metode terbaik untuk selanjutnya dilakukan uji validasi.

e. Melakukan Validasi Hasil Peramalan

Validasi dilakukan dengan menggunakan Peta *Moving Range* untuk diuji keakuratannya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### a. Plot Data Historis

Plotting data merupakan tahapan yang harus dilakukan sebelum menentukan metode peramalan yang akan digunakan untuk mengetahui pola data yang terjadi pada periode saat itu. Hasil *plotting* menunjukkan jumlah permintaan kopi robusta PT. XYZ selama bulan Januari 2013 hingga bulan Desember 2014 memiliki kecenderungan pola konstan dan linier. Dimana pada bulan Januari 2013 hingga Desember 2013, permintaan terhadap kopi robusta konstan dengan permintaan yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata namun menginjak bulan Januari 2014 hingga Juni 2014, permintaan akan kopi robusta mengalami kenaikan sehingga pola datanya mengikuti pola data linier.

Untuk memprediksi permintaan kopi robusta pada bulan Juli 2014 hingga bulan Juni 2015 digunakan metode peramalan kuantitatif dengan teknik berkala (*time*

*series*). Metode yang akan digunakan yaitu *Simple Average*, *3 Moving Average*, *3 Center Moving Average*, *3 Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,8740$ , *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,3700$ , *ARIMA*, dan *Linier Regression*.

#### b. Metode Terbaik

Untuk menentukan metode terbaik dilakukan dengan melihat nilai *error* terkecil dari nilai CFE, MAD, MSE dan MAPE. *Commulative Forcast Error* (CFE) merupakan penjumlahan kesalahan atau *error* selama periode tertentu. CFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. *Mean Average Deviation* (MAD) merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Kelebihan dari MAD adalah ukuran kesalahan peramalan yang digunakan lebih sederhana dengan hanya melihat rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu. Sedangkan kelemahannya yakni akurasi hasil peramalan sangat kecil karena tidak memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. *Mean Square Error* (MSE) dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Kelebihan dari MSE adalah sederhana dalam perhitungan, sedangkan kelemahannya yakni akurasi hasil peramalan sangat kecil karena tidak memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan perbandingan jumlah absolut dari *error* dengan jumlah dari periode dari suatu peramalan. MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. Kelebihannya yaitu persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi mengenai persentase kesalahan yang terlalu tinggi

atau rendah sehingga akan lebih akurat. Adapun nilai *error* dari tiap-tiap metode ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut:

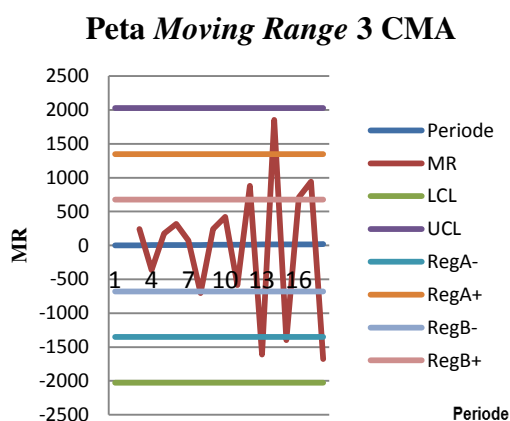
**Tabel 1 Rekap Nilai Error Tiap Metode**

| Metode                   | CFE                             | MAD          | MSE          | MAPE         |
|--------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| SA                       | 19.919,79                       | 1394,356     | 4.325.268    | 21,66418     |
| 3 MA                     | 10.312,67                       | 957,0223     | 1.579.297    | 16,87836     |
| 3 CMA                    | -222,33                         | 415,35       | 266.814,49   | 8,16         |
| 3 DMA                    | 10.564,22                       | 901,49       | 1.469.038,30 | 14,99        |
| SES                      | 4974,14                         | 762,8026     | 10.201,35    | 13,90461     |
| DES                      | 14.849,083                      | 1165,083     | 2.758.645    | 19,14655     |
| ARIMA                    | -1337,77                        | 597,83       | 535.753,23   | 12,16        |
| <i>Linier Regression</i> | 0,00                            | 872,82       | 1.238.339,18 | 18,83        |
| <b>Metode Terpilih</b>   | <b><i>Linier Regression</i></b> | <b>3 CMA</b> | <b>SES</b>   | <b>3 CMA</b> |

Berdasarkan data rekap nilai *error* pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai *error* terkecil adalah pada metode 3 *Center Moving Average* untuk MAD dan MAPE dan metode *Linier Regression* untuk CFE serta *Single Ekspponential Smoothing* untuk MSE. Sehingga metode *forecasting* dari peramalan yang terbaik adalah metode 3 *Center Moving Average* dan dapat disimpulkan bahwa pola data cenderung konstan.

### c. Uji Validasi

Uji validasi dilakukan untuk menguji kevaliditasan metode peramalan, dimana metode peta *moving range* digunakan untuk memperhatikan kestabilan peramalan. Validasi dilakukan dengan memetakan nilai *error* dari metode terpilih yaitu 3 *Center Moving Average* dan melihat pergerakan *error*-nya. Gambar 1 berikut merupakan hasil validasi dari metode terpilih yakni metode 3 *Center Moving Average*:



**Gambar 1 Grafik Uji Validasi dengan Metode Moving Range 3 CMA**

Berdasarkan gambar 1 dapat disimpulkan bahwa semua nilai *error* berada pada batas kendali karena tidak ada nilai yang keluar dari batas kendali atas maupun batas kendali bawah, sehingga metode peramalan 3 *Center Moving Average* dapat digunakan.

### 4. Kesimpulan

1. Data jumlah permintaan kopi robusta PT. XYZ selama bulan Januari 2013 hingga bulan Desember 2014 memiliki kombinasi pola konstan dan linier. Dimana pada bulan Januari 2013 hingga Desember 2013, permintaan terhadap kopi robusta konstan dengan permintaan yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata namun menginjak bulan Januari 2014 hingga Juni 2014, permintaan akan kopi robusta mengalami kenaikan sehingga pola datanya mengikuti pola data linier.
2. Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *Center Moving Average*, 3 *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,8740$ , *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,3700$ , *ARIMA*, dan *Linier Regression*.
3. Dari hasil perhitungan *error*, diperoleh metode 3 *Center Moving Average* sebagai metode terpilih dalam peramalan karena memiliki nilai MAD dan MAPE terkecil dibandingkan dengan metode peramalan lainnya.
4. Dari hasil uji validasi diperoleh bahwa hasil peramalan dengan metode 3 *Center Moving Average* dapat digunakan karena semua nilai *error* berada pada batas kendali yaitu tidak ada nilai yang keluar dari batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL).
5. Dari hasil *forecast* yang diperoleh dapat dilihat bahwa jumlah permintaan kopi robusta di PT. XYZ cenderung konstan dengan hasil peramalan jumlah permintaan terhadap kopi robusta sebanyak 8754 MT, sehingga perusahaan dapat menjaga kestabilan

inventori untuk mengantisipasi permintaan kopi robusta.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Assauri, S. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Revisi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [2] Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [3] Bedworth, David Bailay James. 1987. *Integrated Production and Control System*. Canada: John Willey & Sons.
- [4] Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Ghobbar, A. 2003. Evaluation of Forecasting Methods for Intermittent Parts Demand in the Field Of Aviation : a Predictive Model. *International Journal of Computer & Operations Research*.
- [6] Hartini Sri. 2011. *Teknik Mencapai Produksi Optimal*. Bandung: Lubuk Agung.
- [7] Makridakis, Wheelwright dan McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [8] Nasution, Arman Hakim. 1995. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Widya: Jakarta
- [9] Prawirosentono, S. 2007. *Operation Management*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [10] Subagyo, Pangestu. 1986. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPPE UGM.